Microéconomie (ECO 431)

Pierre Boyer

École polytechnique - CREST

Automne 2021

Plan de la séance

6. **Choix dans l'incertain.**
   - Théorie de l'espérance d'utilité.
   - Aversion pour le risque.

Choix dans l'incertain

L'incertitude est au coeur des décisions économiques des individus ou des entreprises.

- Par exemple pour les individus :
  - choix d'épargne : quelle épargne de précaution face aux aléas sur les revenus futurs ou sur les rendements des placements (ex. retraite, fonds de pension ou assurance vie) ?
  - choix de portefeuille : faut-il détenir sa richesse sous forme liquide, de placements financiers ou de biens immobiliers, quelle part accorder à un actif particulier, comment modifier son portefeuille en fonction de son âge ?

- demande d’assurance : comment se protéger des risques concernant les biens, la santé, la responsabilité civile, la dépendance, le chômage, les accidents de la vie ?
- choix professionnels de carrière, d’études, etc.

- Par exemple pour les entreprises :
  - risk management : comment se protéger des aléas qui affectent les taux de change ou les taux d'intérêt.
  - demande d'assurance : comment se protéger des risques affectant les actifs réels de l'entreprise (incendie, accident industriel...) ou qui engagent sa responsabilité (auprès des clients, des riverains d'une usine...).
  - choix d'investissements : quels investissements réaliser lorsque les gains futurs dépendent d'événements aléatoires (l'arrivée possible d'un concurrent, les risques politiques dans certains pays, l'évolution du droit de la responsabilité...).

Choix dans l'incertain et théorie de l'espérance d'utilité

Notation :

- Soit $\Omega = \{e_1, ..., e_n\}$ l'ensemble des états de la nature : ce sont les diverses situations possibles.
- Soit **R** l'ensemble des résultats (on se limite à des résultats mesurés en unités monétaires).
- $a(\cdot) : \Omega \to \mathbf{R}$ "action" qui associe un résultat à tout état de la nature

  loi de probabilité sur Ω : $P_\Omega(e_i) \geq 0$ pour $i = 1, .., n$ et $\sum_i P_\Omega(e_i) = 1$.

Une action $a(\cdot)$ définit une variable aléatoire $X \in \{x_1, ..., x_k\}$ et une loterie notée P :

$$P := (p_1, p_2, ..., p_k)$$

avec $k \leq n$, où $x_1, ..., x_k$ sont les k résultats possibles de l'action $a(\cdot)$ et pour $h = 1, ..., k$

$$p_h := P_\Omega(a^{-1}(x_h)) \geq 0$$

est la probabilité que l'action $a(\cdot)$ conduise au résultat x_h avec $\sum_h p_h = 1$.

Exemple

Un bien de valeur 1000 est volé avec probabilité $\frac{1}{10}$. Les contrats d'assurance disponible stipulent que l'assuré paye une prime T égale à l'espérance mathématique des indemnités reçues (prime actuarielle).

- Résultat = richesse de l'individu, nette de la prime d'assurance payée et indemnité d'assurance comprise.
- $\Omega = \{Vol, Non - vol\}$, avec $P_\Omega(V) = \frac{1}{10}$ et $P_\Omega(N) = \frac{9}{10}$.

  $a(\cdot)$: "ne pas prendre d'assurance"

  $b(\cdot)$: "prendre une assurance avec une franchise égale à 300"

  $c(\cdot)$: "prendre une assurance totale"

- Loteries induites :

$$a(\cdot) \to P_a = \left(\frac{9}{10}, \frac{1}{10}\right) \text{ et } X_a \in \{1000, 0\}$$

$$b(\cdot) \to P_b = \left(\frac{9}{10}, \frac{1}{10}\right) \text{ et } X_b \in \{930, 630\}$$

$$c(\cdot) \to P_c = (1) \text{ et } X_c \in \{900\}.$$

Notation (suite) :

- Soit L l'ensemble des loteries admissibles. Ce sont les loteries induites par des actions :

  $L := \{P = (p_1, ..., p_k)$ où $(p_1, p_2, ..., p_k) \in S_k, k \leq n\}$ et
  $S_k := \{(p_1, p_2, ..., p_k) \in R_+^k \mid \sum_k p_k = 1\}$ est le simplexe.

- Les loteries admissibles sont des "loteries simples", c'est-à-dire des loteries correspondantes à des actions avec un nombre fini de résultats possibles.

  Remarque : Si Ω n'est pas un ensemble fini, L peut inclure des loteries définies par des densités de probabilité ou des loteries mélangeant des densités de probabilité et des masses de probabilité sur certains résultats.

On dit qu'une fonction d'utilité définie sur l'ensemble des loteries possède une représentation sous forme d'utilité espérée de Von Neumann-Morgenstern (VNM) s'il existe un ensemble de nombres $(u(x_1),...,u(x_k))$ que l'on peut associer à la loterie simple $P = (p_1,...,p_k) \in L$:

$$Eu := E_P[u(X)] = \sum_h p_h u(x_h).$$

Pour des loteries P définies par une densité de probabilité $f(\cdot)$ sur $[a,b]$:

$$Eu = \int_a^b u(x)f(x)dx.$$

La fonction $u(\cdot)$ est appelée fonction d'utilité de Bernoulli. Voir le théorème d'espérance d'utilité pour les conditions d'existence (poly).

Aversion pour le risque

Loterie certaine : $\delta_x = \mathbf{1}\{X = x\}, \forall x \in R$.

Définition

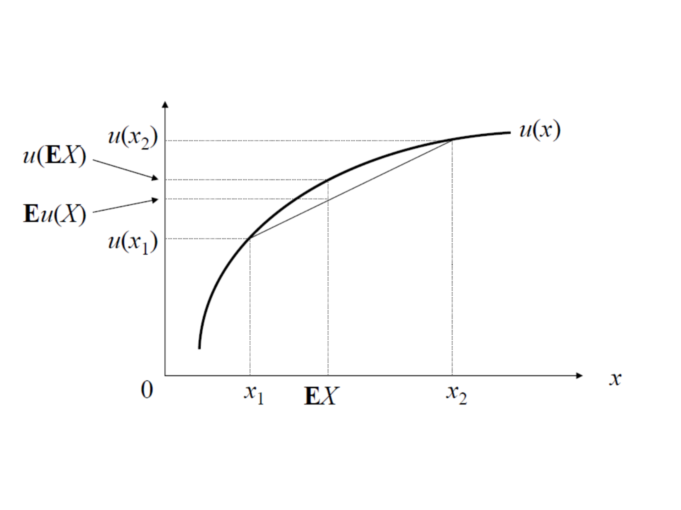
L'aversion pour le risque est caractérisée par

$$\delta_{E[X]} \succ X \text{ si } X \text{ a pour distribution } P \text{ où } P \in L \text{ et } Var[X] > 0.$$

Caractérisation de l'aversion pour le risque

Proposition

Aversion pour le risque $\Leftrightarrow u(\cdot)$ strictement concave


$u(x_2)$
$u(x)$
$u(\mathbf{E}X)$
$\mathbf{E}u(X)$
$u(x_1)$
0
x_1
$\mathbf{E}X$
x_2
x

Définitions

- Un individu est neutre au risque si $\delta_{E[X]} \sim X$ pour tout X avec distribution P où $P \in L$.
- Il a du goût pour le risque si $X \succ \delta_{E[X]}$ où X a pour distribution $P \in L$ et $Var[X] > 0$.

Propriétés

- Neutralité au risque $\Leftrightarrow u(\cdot)$ affine.
- Goût pour le risque $\Leftrightarrow u(\cdot)$ strictement convexe.

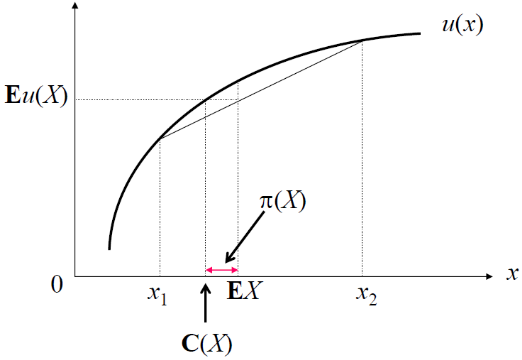
Définitions

- L'équivalent certain $C(X)$ d'une loterie P, c'est le gain certain jugé par l'individu équivalent à la loterie P : $\delta_{C(X)} \sim X \; \forall X$ c'est-à-dire $u(C(X)) = Eu(X)$.
- La prime de risque $\pi(X)$ d'une loterie P, c'est la différence entre l'espérance mathématique de X et son équivalent certain : $\pi(X) = EX - C(X)$ c'est-à-dire $u(EX - \pi(X)) = Eu(X)$.

Propriété

Si $u(\cdot)$ est croissante et continue sur $[a,b]$, alors $C(X)$ existe $\forall X$ et

- $C(X) < EX$ si l'individu a de l'aversion pour le risque,
- $C(X) = EX$ s'il est neutre au risque,
- $C(X) > EX$ s'il a du goût pour le risque, $\forall X$ tel que $VarX > 0$.


u(x)
Eu(X)
π(X)
0
x
x1
EX
x2
C(X)

Mesures de l'aversion pour le risque

- Indice absolu d'aversion pour le risque :

$$I_A(x) = -\frac{u''(x)}{u'(x)}.$$

- Fonction d'utilité CARA (indice absolu d'aversion pour le risque constant) : $I_A(x) = \alpha, \forall x$ et $\alpha > 0$.

- Fonction d'utilité DARA (indice absolu d'aversion pour le risque décroissant) : $I'_A(x) < 0$.

Propriété de l'indice absolu d'aversion pour le risque

Soit un individu avec richesse initiale w_0 et une loterie P induite par la v.a. Z (avec $m = EZ$ et $\sigma^2 = Var(Z)$) qui donne un gain z_i avec probabilité p_i, avec $i = 1, .., k$ et $\sum_i p_i = 1$. La loterie est acceptable pour l'individu si

$$\sum_i p_i u(w_0 + z_i) \geq u(w_0)$$

$$\Leftrightarrow I_A(w_0) \leq \frac{2m}{\sigma^2 + m^2}.$$

L'individu accepte la loterie si son indice absolu d'aversion pour le risque est inférieur au seuil $\frac{2m}{\sigma^2+m^2}$.

Plan de la séance

7. **Information asymétrique et marchés d’assurance.**
    - Demande d’assurance.
    - Sélection adverse (anti-sélection).
    - Aléa moral.

Introduction générale : Le cadre de référence et le rôle de l'information

- L'information des agents économiques joue un rôle crucial dans la bonne allocation des ressources.

  Première partie du cours : le cadre de référence (concurrence pure et parfaite) fait l'hypothèse que les agents économiques ont une information parfaite.

  Hypothèse forte dans de nombreux cas d'analyse. Attention aux recommandations de politique économique basées sur ce cadre de référence...

L’information asymétrique

- Passage d’un environnement d’information complète à asymétrique change les propriétés de l’optimalité pour les marchés d’assurance, des biens d’occasion, et du crédit.
- Introduction d’un modèle Principal-Agent dans le cadre assureur - assuré. Les modèles Principal-Agent (ou Principal - Agents) sont utilisés pour décrire de nombreuses situations économiques. Par ex. :

  employeur - employé, créateur d’une start up - banquier, professeur - élève ;

  ou encore État - agents économiques (assurance médicale ou chômage).

Microéconomie et théorie des incitations

Le développement des théories de l'information, dont l'article de George Akerlof de 1970 est la référence de base, a conduit à un profond renouvellement de la microéconomie traditionnelle.

Le fait que l'information ne soit pas nécessairement symétrique entre agents participant à une activité économique, peut en effet entraîner des comportements stratégiques de part de ces derniers, conduisant à des situations différentes de celles induites usuellement par l'analyse.

Mots clés : asymétries d'information, contrats, incitations.

Questions :

- Comment les agents économiques résolvent les problèmes d'information ?
- Quels sont les conséquences sur l'existence de marché (ex. quels types de contrat d'assurance-vie sont offerts par les assureurs) ?

Ces questions sont cruciales et sont traitées dans la théorie des incitations.

Introduction : Qu'est-ce que l'assurance ?

Les polices d'assurance ont une structure commune :

- Les agents (ou ceux agissant en leur nom comme des parents ou employeurs) donnent de l'argent à un assureur (qui peut être une entreprise privée ou le gouvernement), appelé prime d'assurance.
- En contrepartie, l'assureur promet de verser un paiement à l'assuré (ou à ceux qui fournissent des services) en cas de la réalisation de l'événement indésirable.

  Ex. assurance maladie, assurance chômage, assurance automobile, assurance-vie.

Demande d'assurance

- L'assurance est précieuse pour les individus en raison du principe de la diminution de l'utilité marginale.
- Ce principe implique que s'il a le choix entre (a) deux années de consommation moyenne ou (b) un an de consommation excessive et un an de famine, les individus préféreraient l'option (a).
- La raison pour laquelle les individus préfèrent le choix (a) est que la consommation excessive n'augmente pas leur utilité autant que la famine la diminue.

Demande d’assurance

- Ainsi, les individus veulent lisser leur consommation, ou déplacer la consommation des périodes où elle est élevée à des périodes où elle est faible.
- Dans un monde incertain, les individus souhaitent lisser leur consommation entre les éventuels états de la nature.

- Quelles forces peuvent provoquer une défaillance d'un marché d'assurance ? Qu'est-ce que la sélection adverse ? Qu'est-ce que le risque moral ?
- Nous commençons par expliquer la nature de l'assurance et pourquoi c'est un produit apprécié par les consommateurs. Nous discutons ensuite les défaillances des marchés d'assurance qui pourraient justifier une intervention gouvernementale.

  Attention : La valeur d'une assurance (privée ou gouvernementale) est atténuée par la disponibilité d'*auto-assurance*.

- Un problème de sélection adverse est présent lorsque l'individu assuré connaît mieux son niveau de risque que l'assureur.
- Tout problème d'assurance est soumis au risque d'aléa moral : lorsque vous assurez des personnes contre des événements indésirables, vous pouvez encourager des comportements défavorables.

- Des problèmes d'aléa moral se produiront naturellement chaque fois que l'individu est assuré contre les événements indésirables.

$\Rightarrow$ Le gouvernement peut améliorer l'efficacité d'un marché d'assurance en intervenant lorsque le marché échoue (en raison, d'un problème d'anti-sélection) et les individus ne sont pas assurés par eux-mêmes contre de tels risques. Mais ces interventions ont des coûts d'efficacité (risque moral) qui vont à l'encontre de l'objectif initial.

- Remarque : Plusieurs types d'aléa moral (*ex ante* et *ex post*).

Modèle de demande d'assurance individuelle

- Soit $p \in [0,1]$ la probabilité de sinistre et δ la perte en cas de sinistre. L'utilité espérée est

$$EU = pU(w_0) + (1-p)U(w_1)$$

avec w_0 et w_1 la richesse finale dans l'état "sinistre" et "pas de sinistre" respectivement. $U(.)$ est croissante et concave.

Imaginez, par exemple, que vous avez le risque de subir un accident de voiture qui cause un dommage de δ.

Vous pouvez vous assurer au “tiers” ou “tous risques”.

- La police d’assurance coûte m centimes par euro de couverture. Si vous achetez une police qui vous rembourse b (indemnité d’assurance) lors d’un accident, sa prime d’assurance est mb. L’assurance complète dans ce cas coûterait $m \times \delta$. Le contrat d’assurance est un couple $\{b, mb\}$ qui définit une loterie sur la richesse finale.
- Si le risque se réalise vous serez $b - mb$ plus riche que si vous n’aviez pas acheté d’assurance. Sinon vous aurez dépensé mb en achetant l’assurance.

- L'utilité espérée si vous achetez l'assurance est

$$EU = pU(w_0 - \delta - mb + b) + (1-p)U(w_0 - mb).$$

- Afin de déterminer m et b nous avons besoin d'une autre condition : supposons que le marché de l'assurance est compétitif tel que les compagnies ne font pas de profit (en espérance) :

$$E\Pi = m \times b - p \times b = 0$$

ce qui implique que $m = p$ (la prime d'assurance est une prime actuarielle).

- Alors $max_{b \geq 0} EU$ nous donne $b^* = \delta$: les agents se couvrent totalement contre les risques.

Allocation optimale au sens de Pareto

Proposition

Une allocation optimale au sens de Pareto sur un marché d'assurance est telle que (i) la prime d'assurance est une prime actuarielle et (ii) les agents économiques averses au risque se couvrent totalement contre les risques.

La sélection adverse

- Nous allons être en présence de défaillances de marché de l'assurance en raison d'anti-sélection (sélection adverse) : les personnes assurées connaissent mieux leur niveau de risque que l'assureur.
- Seuls ceux pour qui l'assurance est intéressante achèteront cette assurance.
- Ce sont les personnes particulièrement sujettes à un risque qui vont souscrire l'assurance : les assureurs vont faire des pertes lorsqu'ils offrent cette assurance $\Rightarrow$ pas de marché.

Exemple

- Dans les années 1980, l'assureur HealthAmerica Corporation (Californie) a rejeté tous les candidats à son programme d'inscription à l'assurance-maladie qui vivait à San Francisco.

  L'entreprise prétendrait étudier les demandes, mais elle les gardait dans un tiroir pendant plusieurs semaines avant d'envoyer des lettres de rejet.

  Raison : L'entreprise avait la conviction que le SIDA était trop répandu dans cette ville.

Exemple

- Défaillance du marché car les individus étaient susceptibles d'acheter une assurance avec une prime actuarielle (qui peut être élevée en cas de SIDA) et l'entreprise en information complète aurait offert cette assurance sans peur de faire faillite.

La présence de sélection adverse n'implique pas *directement* une défaillance de marché du fait que les individus peuvent s'assurer complément s'ils sont très averses au risque (ils achèteront la police même à un prix au-dessus de celui de la prime actuarielle).

- Dans ce cas la police a une prime de risque positive qui correspond au montant que les individus vont payer en plus de la prime actuarielle.
- Ceci implique un équilibre de *pooling*, dans lequel tous les individus achètent la même quantité d'assurance au même prix (variation entre individus par rapport à la différence avec la prime actuarielle).
- Est-il possible que ce soit équilibre de marché ?

La compagnie d'assurance peut également proposer des contrats séparateurs (quantités distinctes à des prix distincts), ce qui amène les individus à révéler leurs véritables risques (ex. risque élevé ou faible).

- Cela conduit à un équilibre séparateur, qui est un équilibre de marché dans lequel différents types achètent différents types de produits d'assurance.

- Nous allons voir qu'un équilibre séparateur représente encore une défaillance du marché.

  Les assureurs vont réussir à séparer les risques en poussant les individus à choisir entre une assurance complète à un prix élevé ou une assurance partielle à un prix bas.
- Bien que l'assurance soit offerte aux deux groupes, les agents avec faibles risques n'obtiennent pas une assurance complète, ce qui est sous-optimal.

Que peut faire la puissance publique ?

- L'État peut
  - Imposer que tout le monde achète l'assurance au même prix.
  - Il pourrait offrir directement l'assurance (attention soumis au même problème d'information).
- Redistribution : Les deux politiques impliquent une subvention croisée des individus avec des risques faibles vers ceux avec des risques élevés.

Modèle théorique (Rothschild-Stiglitz, 1976)

- Supposons qu'il existe un grand nombre de compagnies d'assurance et que le marché de l'assurance est concurrentiel (profit nul).
- La demande d'assurance provient de deux types d'individus :

  Ceux avec risque élevé qui ont une probabilité p_h d'avoir un accident (resp. p_l pour les risques faibles) avec $p_h > p_l$.
- Les deux types ont la même richesse r et il y a une fraction de la population d'individus avec risque élevé λ_h et λ_l pour ceux avec risque faible.
- Le dommage est d en cas d'accident.

- Si un individu de type $i \in \{l,h\}$ achète une police d'assurance avec prime π et indemnité δ, alors son utilité espérée est

$$V_i(\delta,\pi) = p_i u(r-d+\delta-\pi) + (1-p_i)u(r-\pi)$$

avec $u'(.) > 0$ et $u''(.) < 0$.

- Si l'individu n'a pas d'assurance

$$V_i(0,0) = p_i u(r-d) + (1-p_i)u(r).$$

Le jeu se déroule en deux étapes :

1. Les firmes offrent des contrats d'assurance $S_i = (\delta_i, \pi_i)$.
2. Les individus choisissent le contrat préféré (pas nécessairement celui que les firmes ont conçu pour eux !)

Hypothèses importantes :

1. Modèle statique (pas d'épargne).
2. Pas d'aléa moral : les individus choisissent un contrat mais n'ont pas de choix à faire après avoir signé le contrat.
3. L'offre d'assurance est compétitive (profit nul mais surtout prime d'assurance = prime actuarielle).

Définition d'un équilibre :

Un équilibre est un ensemble de contrats tels que

1. les individus choisissent le meilleur contrat pour eux (maximise leur utilité),
2. les firmes maximisent leur profit.

Deux types d'équilibre :

1. Équilibre mélangeant (pooling ou encore non-révélateur) : les deux types ont le même contrat.
2. Équilibre séparateur : les deux types ont des contrats différents.

Information complète

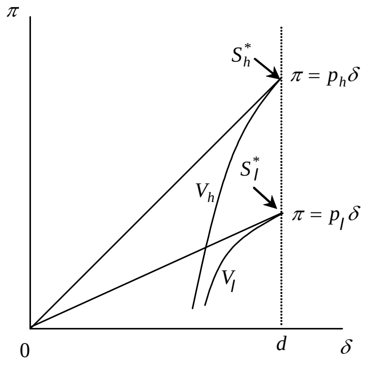
Supposons que les compagnies d'assurance observent le type des individus

- condition de Spence-Mirrlees (single-crossing property) : les courbes d'indifférence ne se croisent qu'une fois car la disposition à payer pour une unité supplémentaire d'indemnité augmente avec la probabilité d'avoir un accident
- Les individus avec faible risque se voient proposer un contrat qui satisfait $\pi = p_l\delta$.
- Les individus avec risque élevé se voient proposer un contrat qui satisfait $\pi = p_h\delta$

- Lorsque ces contrats sont offerts tous les individus choisissent la couverture complète $\delta = d$ et payent le prime actuarielle correspondante.
- Ainsi à l'équilibre concurrentiel en information complète nous avons deux contrats offerts et choisis $S_h^* = (d, p_h d)$ et $S_l^* = (d, p_l d)$.

  Cet équilibre est Pareto-efficace.

Equilibre en information complète



Équilibre en information asymétrique

Les firmes ne peuvent pas distingués entre individus avec risques différents

- Les individus peuvent choisir le contrat le meilleur pour eux (peuvent se faire passer pour un autre type).
- Les contraintes d'incitation doivent être satisfaites : si les contrats S_h et S_l sont offerts alors ils doivent satisfaire

$$V_h(S_h) \geq V_h(S_l) \qquad (IC_h)$$

et

$$V_l(S_l) \geq V_l(S_h) \qquad (IC_l)$$

- Il est facile de vérifier que les contrats S_h^* et S_l^* ne satisfont pas (IC_h) et (IC_l) car les individus h préfèrent le contrat S_l^*.
- Pour les contrats optimaux seulement (IC_h) va être saturée : les individus avec risque élevé qui veulent se faire passer pour les individus à risque faible.
- Les contraintes de participation pour tous les individus doivent également être satisfaites

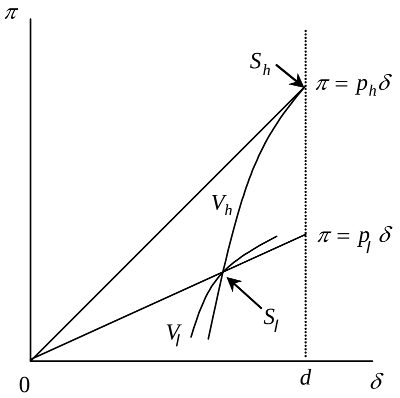
$$V_i(S_i) \geq V_i(0,0) \qquad (PC_i)$$

Proposition

Les contrats optimaux séparateurs sont tels que : les individus h ont une assurance complète et payent la prime actuarielle correspondante alors que les individus l ne reçoivent qu'une couverture partielle et payent la prime actuarielle correspondante.

- "Bon" type (faible risque) sont contraints par les agents avec "mauvais" type (risque élevé)

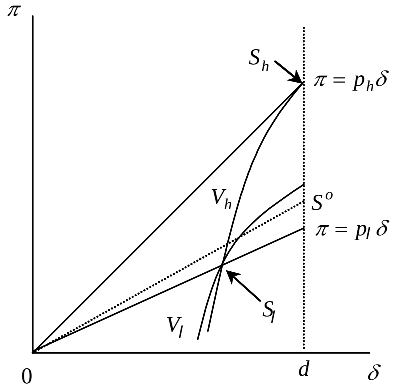
Contrats séparateurs



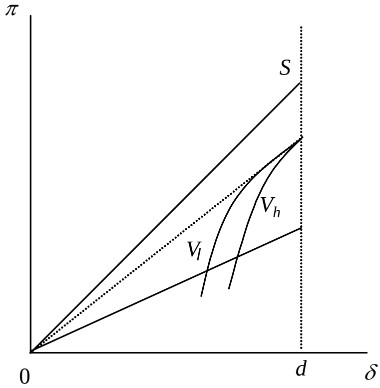
- Un équilibre mélangeant (ou de pooling) est tel que $S^o = \{\pi^p, \delta^p\}$ avec $\pi^p = (p_h \lambda_h + p_l \lambda_l)\, \delta^p$.

- Un équilibre mélangeant peut être optimal si la fraction des types l est large mais cela ne peut être un équilibre : il est toujours optimal pour une firme d'introduire un contrat qui attire que les individus avec type l.

Equilibre séparateur et mélangeant



Non-Existence d'un équilibre mélangeant



En résumé en information incomplète dans notre modèle d'assurance s'il existe un équilibre alors c'est un équilibre séparateur dans lequel les individus avec risque faible ont moins de couverture que celui obtenu à l'équilibre Pareto-efficace.

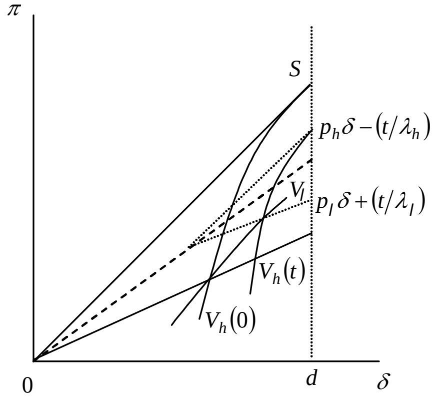
Intervention de l'État

- L'intervention de l'État est également limitée par l'information asymétrique.
- Est-il possible que l'État améliore (au sens de Pareto) la situation ?

  Oui en imposant une subvention croisée des individus avec faible risque vers les individus avec risque élevé.
- En pratique l'État va imposer une couverture minimale au niveau moyen de risque ce qui va imposer une subvention des primes des individus h et taxer les primes des individus l.

- L'objectif est de relâcher la contrainte (IC_h)
- L'État peut imposer une couverture minimale (ce qui ne peut être fait pour les assureurs)
- Subvention de la prime des individus h $t_h = \frac{t}{\lambda_h}$ et taxe sur la prime des individus l : $t_l = \frac{t}{\lambda_l}$
- Les primes sont donc $p_h\delta - t_h$ et $p_l\delta + t_l$

Intervention de l'Etat



Autres raisons d'intervention sur les marchés d'assurance

- La sélection adverse est une raison claire d'intervention mais l'État peut également décider d'intervenir s'il y a des :
  - externalités (ex. externalités négatives de santé si les agents ne se soignent pas) ;
  - économies d'échelles (ex. large programme comme Medicare) ou chocs macroéconomiques (l'État peut assurer entre générations) ;
  - si l'État veut redistribuer entre agents ;
  - pour des raisons paternalistes et si les individus sont incapables de prendre les bonnes décisions.

- Exemple où les individus ne choisissent pas ce qui est “bon” pour eux.
  $\Rightarrow$ Nudge : Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness (Thaler et Sunstein, 2008).
- Programme avec inscription automatique : “Save More Tomorrow”.

  participation rates under the opt-in approach were barely 20 percent after three months of employment, gradually increasing to 65 percent after thirty-six months. But when automatic enrollment was adopted, enrollment of new employees jumped to 90 percent immediately and increased to more than 98 percent within thirty-six months.

Problème d'aléa moral

- L'offre de contrats d'assurance implique la possibilité que les comportements des individus changent vis-à-vis du risque (aléa moral).
- L'importance du risque moral est déterminé par combien il est facile de détecter si l'événement assuré s'est produit et à quel point est-il facile de modifier son comportement pour créer un événement.

Plusieurs types d’aléa moral existent en particulier :

- Ex-ante : Précautions réduites contre la réalisation du risque.
- Ex-post : Augmentation des dépenses lorsque le risque est réalisé.
- Ex-post : Réponses pas seulement de l’assuré mais également des prestataires de service (ex médecin, plombiers) qui augmentent la facture.

Modèle d'assurance avec aléa moral

- Supposons une économie avec un grand nombre d'agents identiques qui ont une richesse r avec probabilité $1-p$ et $r-d$ autrement.
- p est la probabilité que l'accident se réalise et d le dommage (monétaire).
- L'aléa moral provient de la possibilité pour les agents d'affecter p (ici précaution).

- Soit un effort e qui peut prendre deux valeurs :

  $e = 0$ lorsque pas d'effort est fait et la probabilité $p(0)$ d'accident.

  $e = 1$ lorsque l'agent fait l'effort de réduire le risque d'accident avec $p(1), p(0) > p(1)$ la probabilité diminue avec l'effort

- Coût de l'effort $c(e) = ce$.

- Les préférences des agents sont

$$U^0(e) = p(e)u(r-d) + [1-p(e)]u(r) - ce$$

avec $u'(.) > 0$ and $u''(.) < 0$.

- L'effort $e \in \{0,1\}$ est choisi en maximisant l'utilité.

- L'effort est fait si $U^0(1) \geq U^0(0)$

  ce qui implique que $e = 1$ si

$$c \leq c_0 := [p(0) - p(1)][u(r) - u(r-d)].$$

  Si le coût de l'effort est inférieur à c_0 alors l'agent exerce l'effort.

- Considérons l'introduction d'un contrat d'assurance avec prime π et indemnité $\delta \leq d$ si le risque se réalise.
- L'utilité avec assurance est maintenant

$$U(e,\delta,\pi) = p(e)u(r-\pi+\delta-d) + [1-p(e)]u(r-\pi) - ce$$

avec $U(e,0,0) = U^0(e)$.

Information complète : effort observable

- Supposons que l'effort est observé par l'assureur

$\Rightarrow$ Pas d'asymétrie d'information.

- Dans ce cas le contrat peut être conditionné à l'effort.

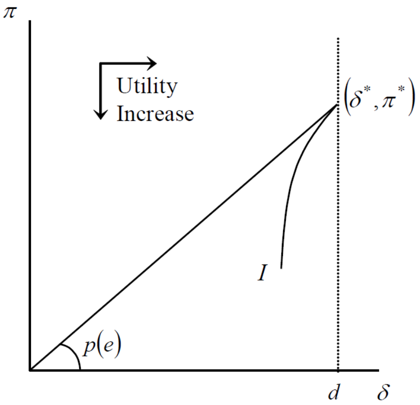
- Contrats $\{\delta(e), \pi(e)\}$ avec $e \in \{0, 1\}$
- Contrats sont tels qu'ils maximisent l'utilité des agents sous la contrainte de profit nul pour les assureurs.
- Pour un e donné, $max_{\{\delta,\pi\}} U(e, \delta, \pi)$ sous la contrainte $\pi \geq p(e)\delta$

Proposition

Le contrat optimal en information complète en présence d'aléa moral est $\{\delta^*(e) = d, \pi^*(e) = p(e)d\}$ tel que pour chaque niveau d'effort le dommage est complètement couvert et la prime d'assurance est actuarielle.

Le contrat optimal est un contrat d'assurance totale avec prime actuarielle : Pareto-efficace. Par contre il n'indique pas si les agents vont réaliser l'effort de précaution.

Contrat en information complète



- L'utilité avec contrat optimal est

$$U^*(e, \delta^*, \pi^*) = u(r - p(e)d) - ce$$

- L'effort est fait si $U^*(1) \geq U^*(0)$ ou

$$c \leq c_1 := u(r - p(1)d) - u(r - p(0)d)$$

  le coût de l'effort doit être inférieur au gain d'utilité avec une prime moins chère.

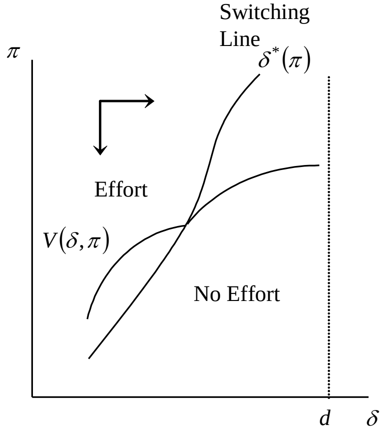
- $c_1 \gtreqless c_0$ en fonction des probabilités d'accident avec effort ou sans effort.

Si l'effort n'est pas observable

- Le contrat ne peut pas être conditionné à l'effort par l'assureur.
- Les individus choisissent leur contrat préféré (donnée le niveau d'effort qu'ils souhaitent réaliser).
- L'utilité $V(\delta,\pi)$ avec contrat (δ,π) est telle que

$$V(\delta,\pi) := max_{\{e=0,1\}} U(e,\delta,\pi)$$

- Nous sommes maintenant en présence de non-convexité des préférences dans l'espace (δ, π).
- Cette non-convexité est au point où les individus passent de $e = 0$ à $e = 1$
- Lorsque $e = 0$ nous avons $U(0, \delta, \pi)$ et lorsque $e = 1$: $U(1, \delta, \pi)$
- Pour tout point $(\hat{\delta}, \hat{\pi})$ où $U(0, \hat{\delta}, \hat{\pi}) = U(1, \hat{\delta}, \hat{\pi})$, nous avons la courbe d'indifférence de $U(0, \hat{\delta}, \hat{\pi})$ qui est plus pentue que $U(1, \hat{\delta}, \hat{\pi})$ car la disposition à payer pour plus d'indemnité est plus forte lorsque $e = 0$ ce qui implique une plus grande probabilité d'accident.


Switching
Line
$\delta^*(\pi)$
π
Effort
$V(\delta, \pi)$
No Effort
d
δ

- Pour chaque prime π, il y a un niveau d'indemnité $\delta^*(\pi)$ tel que $\delta < \delta^*(\pi)$ alors $e = 1$ mais si $\delta \geq \delta^*(\pi)$ alors $e = 0$ où $\delta^*(\pi)$ est l'ensemble des points où l'individu est indifférent entre $e = 1$ et $e = 0$.
- $\delta^*(\pi)$ est une fonction croissante de π : si le niveau de couverture pour toutes primes est trop élevé, les agents ne trouvent plus profitables de faire un effort.

- Les contrats optimaux maximisent l'utilité sous la contrainte de profit nul pour les assureurs

$$V(\delta,\pi) := max_{\{e=0,1\}} U(e,\delta,\pi)$$

s.c.

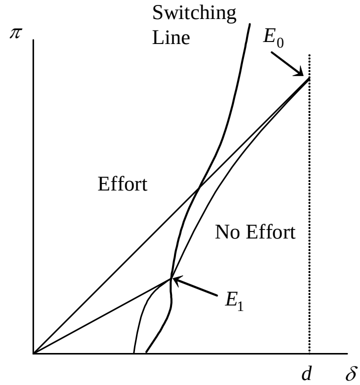
$\pi \geq p(1)\delta$ pour $\delta < \delta^*(\pi)$ (quand les agents choisissent $e = 1$)

$\pi \geq p(0)\delta$ pour $\delta^*(\pi) \leq \delta \leq d$ (quand les agents choisissent $e = 0$)

Proposition

Les contrats optimaux en information incomplète en présence d'aléa moral sont

- contrat E_0 : pas effort et couverture complète avec prime actuarielle élevé $p(0)d$;
- contrat E_1 : effort et couverture partielle avec prime actuarielle faible $p(1)\delta$ avec $\delta < d$.


Switching Line
π
E_0
Effort
No Effort
E_1
d
δ

- Le contrat choisit entre E_0 et E_1 dépend du coût de l'effort : si c est faible E_1 est optimal sinon E_0.

Il y a un conflit entre une logique d'assurance qui pousse vers la pleine assurance dans le cadre de ce modèle simple, et une logique d'incitation qui limite les possibilités d'assurance si on veut préserver les incitations à l'effort.

- Nous pouvons maintenant montrer que ces contrats ne sont pas Pareto-efficaces : pour tout c,

  comme $c_2 < c_1$ le résultat est inefficace par rapport au niveau Pareto-optimal

  car il n'y a pas assez d'effort si $c_2 < c < c_1$ et pas assez de couverture si $c < c_2$.

Résumé

Quelques leçons :

1. Les agents économiques souhaitent s'assurer afin de lisser leur consommation (attention : si des moyens privés de lisser la consommation existe, vérifier que la provision d'assurance ne souffre pas d'effet d'éviction).
2. Les marchés d'assurance peuvent être absent à cause d'information asymétrique entre assureurs et assurés. L'intervention de l'État peut améliorer la situation dans ces cas.
3. Une augmentation de la couverture dans un contrat d'assurance va encourager l'aléa moral.

Plan de la séance

8. **Information asymétrique (suite).**
   - Information asymétrique sur la qualité des produits : ex. le marché des "Lemons"
   - Financement des entreprises et information asymétrique.